

官庁出願

特 許 願 (特許法第38条九だし審) (4)
の規定による特許出願

昭和50年 7月 4日

特許庁長官殿

- 1.発明の名称 コウジュンド セイホウ 高純度マルトースの製法
2.特許請求の範囲に記載された発明の故 2
3.発明者

チバ イナグロ
住 所 千葉県千葉市稲毛東5丁目8番1号
コウキョウキョウインセイブコウキョウキョウインセイブコウキョウ
氏 名 工業技術院微生物工業技術研究所内
タカ サキ ヒシ ユキ
高 崎 謙 幸

4.特許出願人

チロダ スミガセキ
住 所 東京都千代田区霞ヶ関1丁目3番1号
コウキョウキョウインセイブ
氏 名 (114) 工業技術院長
マフ モト ケイ シン
松 本 敬 信

5.指定代理人

チバ イナグロ
住 所 千葉県千葉市稲毛東5丁目8番1号
コウキョウキョウインセイブコウキョウキョウインセイブコウキョウ
氏 名 工業技術院微生物工業技術研究所長
ミ ソノ テレ 17
御 園 光 信

方 式 審 査



50 082503

明 細 書

1.発明の名称

高純度マルトースの製法

2.特許請求の範囲

(1) 澱粉をアスペルギルス属菌の α -アミラーゼで液化してのち、バチルス属菌の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化することを特徴とする高純度マルトースの製法。

(2) アスペルギルス属菌の α -アミラーゼで液化した澱粉を、バチルス属菌の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化し、次いでアスペルギルス属菌の α -アミラーゼで処理することを特徴とする高純度マルトースの製法。

3.発明の詳細な説明

本発明は澱粉から純度の高いマルトースを製造する方法に関するものである。

従来、澱粉からマルトースを製造するには、液化澱粉を β -アミラーゼ及び α -1,6-グルコシダーゼで処理すればよいことはよく知られている。

そして、ここに使用する β -アミラーゼ(α -

①9 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 52-7486

⑬公開日 昭52.(1977) 1.20

⑭特願昭 50-82593

⑮出願日 昭50.(1975) 7.4

審査請求 未請求 (全8頁)

庁内整理番号

7110 49

⑫日本分類

36(2)D231

⑬Int.Cl²

C12D 13/00

1,4-グルカンマルトヒドロラーゼ)は、麦芽、大豆に多く見出され、現在、工業的には、これら給源のものが使用されているが、バチルス属細菌も同様の酵素を生産することが知られている。すなわち、1946年ニーンらは、バチルス・ポリミキサ(*Bacillus polymyxa*)が、 β -アミラーゼを生産することを発見し[アーカイブ・オブ・バイオケミストリー(Archive of Biochemistry)第10巻、第41頁(1946年)]、また、1948年、ローズは、同菌株の生産する β -アミラーゼの酵素的性質について、より詳細に報告している[アーカイブ・オブ・バイオケミストリー(Archive of Biochemistry)第16巻、第349頁(1948年)]。その後、東原、岡出らも、バチルス・メガテリウムが β -アミラーゼを生産することを報告している[日本農芸化学会、昭和46年度大会講演要旨集第212頁、およびアミラーゼシンポジウム、第6巻、第39頁(1971)]が、この酵素もバチルス・ポリミキサの生産する β -アミラーゼと同じであることが報告されてい

る(日本農芸化学会、昭和47年度大会講演要旨集第86頁)。

一方、ここに使用する α -1,6-グルコシダーゼについては、従来イソアミラーゼ、ブルナーゼとして多くの報告がある。即ち、イソアミラーゼは、丸尾、小林らにより酵母(丸尾文治、小林恒夫、日本農芸化学会誌、第23巻、第115頁および第120頁(1949年)など)にはじめて見出され、その後、高等植物(R-酵母とよばれている)やシュードモナス属細菌(特公昭45-16788)にも見出されている。更に最近、好熱性バチルス・ステアロサーモフィラスが、65~67.5℃に最適作用温度を有する高温変性イソアミラーゼを生産することが報告されている。(日本農芸化学大会昭和47年度講演要旨集第88頁および特開昭48-91272)。また、ブルナーゼは、1959年、ベンダーによつてブルリヤブルランの生産する多糖類ブルランを加水分解する酵素として、エーロバクター・エーロゲネス(*Aerobacter aerogenes*)に見出され、ブル

を複合酵素として分離し、マルトースの生産にきわめて有用な酵素になり得るとの見地から、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産することのできる菌を求めて探索したところ、バチルス属に属するものと認められる一菌株が β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産し、かつこの α -1,6-グルコシダーゼは全く新しい酵素であることを見出したのである。

そして、本発明者は、ここに見出したバチルス属が同時に生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを用いてマルトースの生産の研究を進めたところ、生成するマルトースにかなりの量でオリゴ糖が混在してその純度を低下せしめている問題に遭遇したのである。即ち、このバチルス属細菌の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを液化度の低い澱粉(DB3以下)に作用させると、基質濃度10%以上の高濃度反応においても88~90%の極めて高い収量でマルトースを得ることができるが、残る10~12%のうち、マルトトリオースなどの三糖類が5~

特開昭52-7486 (2)
ランの α -1,6グリコシド結合を加水分解してマルトトリオースを生成する[Biochem. Biophys. Acta, 第36巻、第309頁(1959年)、および特公昭46-7559]。この酵素系はアミロペクチンやグリコーゲンなどの α -1,6グリコシド結合も分解する。その後、このような酵素は、エセリン・インタメディア[上田他、Applied Microbiology, 第15巻、第492頁(1967)]やストレプトマイセス・ミテス[上田他、Journal of Fermentation Technology, 第49巻、第552頁(1971年)]などの微生物によつても生産されることが報告されている。

このように、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを別々に生産することは多くの文献に報告されているが、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産する微生物については全く報告されていない。

本発明者は、先に、マルトースの生産性を高めるために、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産させることができれば、これ

7%、三糖類より上のオリゴ糖が2~5%の量で未分解物として残り、そしてグルコースはわずか0~0.2%であることが明らかとなつたのである。

このような三糖類以上のオリゴ糖が多量混在すれば、マルトースの結晶化は阻害され、ひいてはマルトースの商品価値を低下せしめることになる。現在、その原因として、①もつぱらバチルス属細菌の生産する液化型 α -アミラーゼによつて澱粉の液化を行っている、②マルトースの生成に用いる β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼの分解様式から来る、の2点が考えられる。

即ち、原因①については、澱粉の液化は普通、バチルス属細菌の生産する液化型 α -アミラーゼによりおこなわれるが、この酵素で澱粉を液化すると直鎖が奇数個のグルコースからなるデキストリンが多く生成し、またバチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼによつて加水分解できない分岐を有するオリゴ糖が生成するため、バチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼによる糖化原料として、液化度(DE)

の高い澱粉を使用するほど、マルトースの収量が低下し、逆にマルトトリオース、グルコースと分解を有するオリゴ糖の生成が増加する。第1表に、バチルス属液化型 α -アミラーゼで液化した各種DEの液化澱粉を原料としてバチルス属 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼ^で糖化した糖化液の糖組成を示している。

第 1 表

糖化原料 のDE	グルコース (%)	マルトース (%)	三糖類 (%)	三糖類以上の オリゴ糖 (%)
1.46	0.0	89.8	5.1	5.1
2.38	0.2	87.1	7.8	4.9
5.81	0.5	85.0	10.9	3.6
8.05	1.3	80.8	14.4	3.5
12.6	1.4	74.4	18.0	6.2
14.0	1.6	71.8	20.9	5.7
19.6	2.7	66.3	23.4	7.6
25.5	4.2	65.2	24.0	6.6
31.8	7.1	61.2	25.6	6.3

ゴ糖が残存するものと考えられる。

そこで、本発明者は、まずDEの高い液化澱粉を使用してもバチルス属 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを使用して高収量でマルトースを得ることができる澱粉の液化方法について検討してきた結果、アスペルギルス・オリゼなどアスペルギルス属の生産する α -アミラーゼを用いて澱粉を液化すると、DEの高い液化澱粉を使用しても、高い収量でマルトースが得られることを認めた。

第2表は、アスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼで液化した澱粉を原料として、バチルス属の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化して得られた糖化液の糖組成を示している。

このように、バチルス属の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを澱粉または液化澱粉の低い澱粉 (DE3以下) に作用させると、高濃度10%以上の高濃度反応においても88~90%の極めて高い収量でマルトースを得ることができる。

したがって、高い収量でマルトースを得るためには、低いDEの液化澱粉を使用する方が望ましいが、DEの低い可溶性澱粉は調製が困難であり、また、粘性が高く、老廃も速いため、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを用いて高い高濃度で糖化する場合には大量の酵素を必要とする欠点がある。

また、原因(2)については、本発明で使用するバチルス属の生産する β -アミラーゼのマルトトリオースの分解活性が小さく、またマルトトリオースの加水分解がマルトースによつて拮抗的に阻害されること、および本発明で使用する β -アミラーゼおよび α -1,6-グルコシダーゼがいずれもexo型の加水分解様式をとるため、多くのオリ

第 2 表

DE	グルコース (%)	マルトース (%)	三糖類 (%)	三糖類以上の オリゴ糖 (%)
4.07	0.1	84.8	8.9	6.2
13.5	0.1	79.8	14.2	5.9
21.0	0.1	77.5	17.5	4.9
23.7	0.1	77.2	17.8	4.9
29.4	0.7	70.4	23.7	5.2

第1表、第2表およびこれらの結果を理解しやすくするため図示した第1図から明らかな様に、アスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼで液化した澱粉を使用したときは、同じDEのバチルス・ズブチルスの液化型 α -アミラーゼで液化した澱粉を使用した場合よりも収量よくマルトースが得られ、またグルコースの生成及び分解できないで残存する三糖類以上のオリゴ糖も少ないことがわかった。

更に、本発明者は、研究を進め、液化澱粉をバチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコ

シダーゼで糖化した後、高濃度のマルトース溶液中に残存するマルトリオースなどのオリゴ糖をマルトースに効果的に加水分解する酵素の検索をおこなったところ、意外にも先に液化酵素として用いたアスペルギルス属の α -アミラーゼ例えばタカアミラーゼAが極めて特異的に作用し、ほぼ理論的収量でマルトースが得られることがわかった。そして、バチルス・ズブチルス (*Bacillus subtilis*) の液化型 α -アミラーゼや好熱性バチルス属の生産する耐熱性 α -アミラーゼ (大和化成製サーモアミラーゼやノボ製サーミル) やその他の微生物、動物、植物起源の α -アミラーゼでは効果が認められないことも明らかとなった。第3表は液化成分をバチルス・セレウス・バリエータス・ミコイデス (*Bacillus cereus* var. *mycoides*) の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで加水分解して得られた糖液の糖組成と、これを一旦加熱処理して酵素を失活させてのち、アスペルギルス・オリセの α -アミラーゼ、バチルス・ズブチルスの α -アミラーゼ、好熱性バチルス属の生産する

特開昭52-7486 (4)

α -アミラーゼで処理した反応液の糖組成を示している。この表から明らかな様にアスペルギルス・オリセの α -アミラーゼで処理することによりマルトリオースおよびオリゴ糖が効果的に加水分解され、マルトースの収量が4~6%増加し、94~95%の理論的収量で得られることがわかった。

表 3

処 理	グルコシダーゼ (%)	マルトリオース (%)	三糖 (%)	三糖より上のオリゴ糖 (%)
α -アミラーゼの糖類				
対 照 (未処理)	0.1	87.2	7.6	5.1
アスペルギルス属 α -アミラーゼ (タカアミラーゼA)	4.8	94.1	0.4	0.7
バチルス・ズブチルス α -アミラーゼ	1.0	87.3	8.0	3.7
好熱性バチルス属 α -アミラーゼ (サーモアミラーゼ)	0.3	87.4	8.7	3.6

本発明は、これら多くの知見から完成されたもので、澱粉をアスペルギルス属 α -アミラーゼで液化してのち、バチルス属の β -アミラーゼおよび α -1,6-グルコシダーゼで糖化し、必要に応じて、更にアスペルギルス属の α -アミラーゼで処理することを特徴とするマルトースの製造方法に属するものである。

本発明において使用されるバチルス属細菌の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼは以下に示す様な酵素的性質を有する。

A. 本発明により生産される β -アミラーゼの理化学的性質：

- (1) 作 用：澱粉、アミロース、アミロペクチン、グリコーゲン、デキストリンなどからマルトースを生成する。
- (2) 基質特異性：アミロースに対する分解率はほぼ100%、澱粉に対する分解率はほぼ60%である。

しかし、アミロペクチン、グリコーゲン、デキストリン、プルランな

どに含まれる α -1,6-グリコシド結合を分解することはできない。

- (3) 作用pH範囲：pH 3～10
- (4) 最適作用pH：pH 7付近
- (5) 作用温度：約65℃まで
- (6) 最適作用温度：約50℃
- (7) 失活：55℃、10分間の加熱で約20%失活し、70℃、10分間の加熱でほぼ完全に失活する。本酵素はpH 6～10の酸性側よりも、むしろアルカリ性側で安定である。
- (8) 阻害：本酵素はp-クロロマーキュリベンゾエートで阻害されるが、モノヨード酢酸による阻害は少ない。p-クロロマーキュリベンゾエートによる失活は、システインの添加により回復する。本酵素は Cu^{++} 、 Hg^{++} 、 Ag^{+} によつても強く阻害される。また、 Fe^{++} によつても阻害される。
- (9) 精製方法：培養液から、硫酸30～50%飽和で沈殿する区分として分画され、このあとセフアデックスG-100カラムクロマトグラフィーにより高濃度に精製された該酵素を得ることができる。

ロベクテンやグリコーゲンに作用させても灰化反応の増加は認められない。したがつて、本酵素はアミロベクテンが β -アミラーゼ(α -1,4-グルカンマルトヒドロラーゼ)によつてある程度加水分解され、糊類が短かくなつたものに作用すると考えられる。しかし、イソマルトースに対する作用は認められない。

- (3) 作用pH範囲：pH 5～10
- (4) 最適作用pH範囲：pH 6～6.5
- (5) 作用温度：約65℃まで
- (6) 最適作用温度：約50℃
- (7) 失活：本酵素は50℃、10分間の加熱で約50%失活し、65℃、10分間の加熱でほぼ完全に失活する。しかし、 Ca^{++} あるいは Sr^{++} は強い保護作用があり、 Ca^{++} が存在しないときは、50℃、30分間の加熱で、約90%失活するが、 5×10^{-3} の

特開昭52-7486 (5)
和で沈殿する区分として分画され、

このあとセフアデックスG-100カラムクロマトグラフィーにより高濃度に精製された該酵素を得ることができる。

- (10) 力価測定法：2%可溶性澱粉を含む0.1Mリン緩衝液(pH 7.0)2mlに適量の酵素液を加え、蒸留水で全量4mlとし、40℃で反応させた。

この条件で、反応時間1時間および反応液1ml当り、1mgのマルトースを生成する酵素量を1単位とした。

- B. 本発明により生産される α -1,6-グルコシダーゼの理化学的性質：

- (1) 作用： β -アミラーゼの作用によつてある程度分解されたアミロベクテンの α -1,6結合を分解する。
- (2) 基質特異性：本酵素は、ブルランの α -1,6-グリコシド結合を加水分解してマルトトリオースを生成するが、アミ

CaCl_2 が存在したときは殆んど失活が認められない。

- (8) 安定pH：本酵素の安定pHはほぼ6～9の間にあり酸性側で不安定で、アルカリ側で比較的安定である。
- (9) 阻害：本酵素は、p-クロロマーキュリベンゾエートによつて阻害されるが、モノヨード酢酸によつては殆んど阻害されない。p-クロロマーキュリベンゾエートによる阻害はシステインの添加により回復する。本酵素は Hg^{++} 、 Ag^{+} によつては強く阻害され、また Fe^{++} によつても阻害される。
- (10) 精製方法：本酵素は培養液から、硫酸60～70%飽和で沈殿区分として分画され、そのあとセフアデックスクロマトグラフィーにより高濃度に精製された該酵素を得ることができる。
- (11) 力価測定法：本酵素の活性測定は、本酵素がブルランに作用して、マルトトリオ

ースを生成するところから、ブルランを生成とする下記の反応条件により活性を測定した。

1%ブルランを含む0.1Mリン酸緩衝液(pH 7.0) 0.5mlに、適当量の酵素液を加え、蒸留水で全量1.0mlとし、40℃で1時間反応させた。

この条件で1時間のマルトリオースを生成する酵素量を1単位とした。

以上の理化学的性質、特に基質特異性から、本酵素は従来知られているイソアミラーゼやブルナーゼのいずれにも分類されないバチルス属の生産する新規な α -1,6-グルコシダーゼと認められるものである。

上記酵素を生産するのに使用する菌は、バチルス属に属する β -アミラーゼ及び α -1,6-グルコシダーゼ同時生産菌であるが、その内示荷としては、先に分離されたバチルス・セレウス・グアリエータス・ミコイデス FERM-P 株 2391 をあげることができる。その菌学的性質は次に示される。

(9) ポテト培養、生育良好、乳白色またはわずかな褐色。

(10) セラチン、液化する。

(11) アセチルメチルカルビノールの生産、陽性

(12) 硝酸塩の還元、陽性

(13) カタラーゼ反応、陽性

(14) インドールの生産、陰性

(15) 澱粉の加水分解、陽性

(16) アンモニアの生成、陽性

(17) 硫化水素の生成、陽性

(18) 食塩肉汁、食塩4%以上で生育しない。

(19) 炭水化物の利用、グルコース、マンノース、マルトース、トレハロース、澱粉、グリコーゲンを利用し、生酵する。ガスの生成なし。
シュクロース、ラフィノース、マンニトール、ソルビトール、イヌリンも利用する。

(20) 最適生育温度、30~37℃

最高生育温度、41~45℃

死滅温度、100℃、10分間加熱しても死滅しない。

特開昭52-7486 (6)

バチルス・セレウス・グアリエータス・ミコイデス FERM-P 株 2391 の菌学的性質、

(1) 形態 桿菌(0.9~1.4 μ ×2.0~4.5 μ)

1/9訂正

培養初期は主として長鎖で、カビまたは放線菌の菌糸のもつれたような形態をとり、培養中期および終期には短鎖状のものが多くなる。非運動性、鞭毛なし、孢子ノウのはつきりしたふくらみは認められない。グラム陽性。

(2) 肉汁液体培養、生育良好、沈降、こん濁および菌膜の形成認められない。

(3) 肉汁寒天斜面培養、生育良好、乱糸状に生育、乳白色。

(4) グルコース・アスパラギン寒天培養、生育よくない。乱糸状に生育。

(5) グルコース・ナイトレース寒天培養、生育しないか、わずかに生育。

(6) チョシン寒天斜面培養、生育良好、乱糸状、わずかに褐色。

(7) クエン酸の利用、陽性。

(8) ミルク培養、ペプトン化。

以上の菌学的性質について、バージェーのマニュアル・オブ・デタミネーティブ・バクテリオロジー第7版を参照し、バチルス・セレウス・グアリエータス・ミコイデス(*Bacillus cereus* var. *mycoides*)と同定されるべき微生物であることを認めた。そして、本菌株は微工研菌寄第2391号として工業技術院微生物工業技術研究所に寄託されている。

このほか、バチルス・スベシスYT-株1002およびバチルス・スベシスYT-株1003も使用することができる。

澱粉のアスベルギルス属 α -アミラーゼによる液化は、通常澱粉乳に該酵素、例えばタカアミラーゼA(三共製薬製)を添加し、pH5~6で温度50~60℃に加熱することによりおこなう。反応の停止は例えば100℃で加熱して該酵素を熱失活することにより達成される。

この機にして得られる澱粉液化液に、バチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを添加し、pH5.5~7、温度45~55℃で糖化

をおこなう。

反応終了後の糖化液を、再びアスペルギルス属の α -アミラーゼで処理するには、該糖化液を、通常、一旦、加熱処理して β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを失活させてのち、アスペルギルス属の α -アミラーゼを添加し、pH 5~7、温度45°~60℃でおこなう。この場合の処理は、活性炭など適当な吸着剤またはイオン交換体に吸着させた固定化 α -アミラーゼを使用して連続的に行うほうがより経済的に実施できる。

ここに用いるアスペルギルス属の α -アミラーゼは、アスペルギルス・オリゼ、アスペルギルス・ニガー、アスペルギルス・オクラセウス、アスペルギルス・ウサミ等アスペルギルス属の菌の生産する α -アミラーゼであればいかなるものでも使用することができる。

次に実施例により本発明の詳細を説明する。

実施例 1

ミルクカゼイン 2%、可溶性澱粉 0.5%、
 K_2HPO_4 0.3%、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.1%、CaCl

52-7486 (7)
 5×10^{-4} モルからなる培地に、バチルス・セレウス・バリエータス・ミコイデス(微工研通第2391号)を接種し、30℃で通気培養して β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを生産し、流液分画と吸着溶出法により両酵素を分離した。

澱粉の液化は、ポテト澱粉の水懸濁物(20~30% W/W)にアスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼ(三共製薬製タカアミラーゼA)を添加し、攪拌しながら液温を55°~60℃に加熱し、55°~60℃に0.5~60分保持した。この液化方法によりDE 4.07, 13.5, 21.0, 23.7と29.4の液化澱粉が得られた。

各液化澱粉(同形物として2g)に、前記のバチルス属の β -アミラーゼを600単位と α -1,6-グルコシダーゼを60単位添加し、全量の水で20mlとし、pH 6~6.5、温度50℃で糖化した。115時間反応後の糖化液の組成をペーパークロマトグラムの切液溶出法に定量した結果を第4表に示す。

第 4 表

糖化原料 のDE	グルコース (%)	マルトース (%)	三糖類 (%)	三糖類以上の オリゴ糖 (%)
4.07	4.8	94.5	0.4	0.3
13.5	6.5	93.0	0.2	0.3
21.0	7.0	92.5	0.5	0.5
23.7	7.0	92.4	0.3	0.3
29.4	8.0	91.3	0.2	0.5

この結果を、バチルス・ズブテリスの液化型 α -アミラーゼで液化した各種DEの液化澱粉を用いて、同様にバチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化した糖液の組成(前記第1表)と対比して図示したものを図面に示す。図から明らかな様に、アスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼを用いて液化した澱粉を用いると、同じDEのバチルス属の α -アミラーゼで液化した澱粉を用いた場合に比べ10%前後マルトース収量が高いことがわかった。また、アスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼを使用した場

合、バチルス属の α -アミラーゼを使用した場合と比べてグルコースの生成は多少少ないことがわかった。

実施例 2

実施例 1 で得られた各糖化液を100℃で一旦、加熱処理して残存酵素を失活させた後10mlにアスペルギルス・オリゼの α -アミラーゼ(タカアミラーゼA 三共製薬製)300単位を加え、50℃で20時間反応させた。反応後、糖組成を分析した結果、前記第4表に示す通りであった。

この表から明らかなように、原料液化澱粉のDEが高くなるにつれてマルトースの収量は低くなるが、低下ではなく、DE 20~30の液化澱粉を使用しても90%以上の収量でマルトースが得られた。

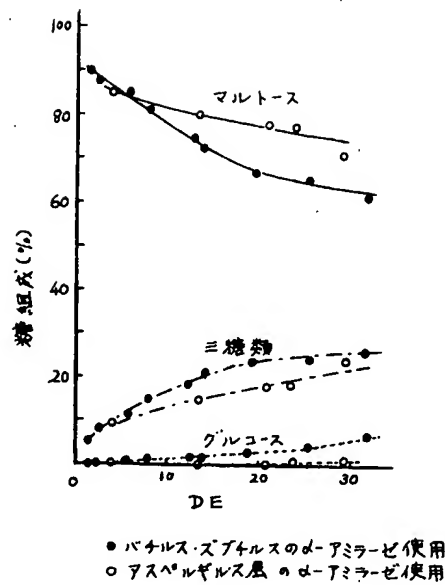
4. 図面の簡単な説明

図面は第1表、第2表及び第3表の数値を基に示したものである。

6. 添付書類の目録

- | | |
|-----------|-----|
| (1) 明 細 書 | 1 通 |
| (2) 明 細 書 | 1 通 |
| (3) 図 面 | 1 通 |

と 等 別 附



[JP7707486]

High purity maltose prodn. from starch - by liquefying starch using beta-amylase and saccharifying it using an amylase glucosidase

Patent Assignee: AGENCY OF IND SCI & TECHNOLOGY

Patent Family							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 52007486	A	19770120				197709	B
JP 81028155	B	19810630				198130	

Priority Applications (Number Kind Date): JP 7582593 A (19750704)

Abstract:

JP 52007486 A

Method is carried out by liquefying starch with beta-amylase produced by *Aspergillus* and saccharifying it with alpha-amylase and alpha-1,6-glucosidase produced by *Bacillus*.

The saccharified liq. obtd. initially is then treated with alpha-amylase produced by *Aspergillus*.

The liquefaction is carried out at 50-60 degrees C under pH 5-6 and the reaction is stopped by inactivating the enzyme by heating it at about 100 degrees C. The saccharification is carried out at 45-55 degrees C at pH 5.5-7. *Bacillus cereus* var. *mycoides* Ferm-P No. 2391 may be used.

By using the complex enzyme contg. beta-amylase and alpha-1, 6- glucosidase, highly pure maltose can be obtd. with high yield, and by treating the obtd. saccharified soln. with alpha-amylase, oligosaccharides remaining in it can be decomposed and maltose of higher purity can be obtd.

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 1794586